Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 8170843
Centre d'intérêt: 97

Joyal, Louis-R.

Centre d'intérêt amplificateur audio : approche pédagogique par la méthode des centres d'intérêt au secteur professionnel en électrotechnique : document du professeur / Louis-R. Joyal. -- Trois-Rivières : Université du Québec à Trois-Rivières, 1980.
iv, 26 f. ; 28 cm. -- (Publications / PPMEP-UQTR)

Titre de la couv. Secondaire professionnel, électrotechniques, dépanneur d'appareils électrotechniques domestiques (237.500).

Cote Dewey: 621.3'0712'714/J88c Cote LC: TK/177/.Q3

Descripteur(s): *Techniques physiques *Matériel didactique *Guide de l'enseignant *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Electrotechnique 237-500 *Enseignement intégré *Centre d'intérêt

---

Matériel didactique destiné aux professeurs en électrotechnique du secondaire qui enseignent le profil 237-500, "dépanneur d'appareils électroniques domestiques II", selon l'approche pédagogique par centre d'intérêt. Cette approche consiste en un enseignement où les activités d'apprentissage sont programmées à partir d'un sujet d'étude représenté par un projet concret. Ce dernier est retenu en fonction de son intérêt pour l'apprenant et en relation avec les exigences des milieux professionnels. Il s'agit d'un enseignement intégré utilisant les contenus des modules comme des outils par rapport à un thème précis en rapport avec le profil visé.

Le guide de l'enseignant expose l'approche pédagogique à utiliser. Il est divisé en cinq phases: étude, organisation, exécution, mise en service et exploitation. Pour chacune, on décrit le contenu, les ressources pédagogiques, les objectifs, les exigences et les modes d'évaluation.

Type de document: d
Notice(s) connexe(s): 8170844
Financement: Bénéficiaire - Université du Québec à Trois-Rivières
Organisme(s) source(s) - MEQ - DGES
Programme(s) de subvention - PPMEP
Auteur de l'analyse: ar

E D U Q 8170843

APPROCHE PEDAGOGIQUE PAR LA METHODE DES CENTRES D'INTERET AU SECTEUR PROFESSIONNEL EN ELECTROTECHNIQUE

LOUIS R. JOYAL

CENTRE D'INTERET

AMPLIFICATEUR AUDIO

Document du professeur
Novembre 1980

Publications PPMEP-UQTR

E D U Q 8170843

CENTRE D'INTERET

AMPLIFICATEUR AUDIO

Niveau : Secondaire professionnel

Spécialité: Electrotechnique

Profil : Dépanneur d'appareils électroniques domestiques (237.500)

Cette recherche a été réalisée grâce à une subvention du ministère de l'Education du Québec au programme de perfectionnement des maîtres de l'enseignement professionnel (PPMEP) de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Novembre 1980

Document du professeur

INFORMATION PRELIMINAIRE

En octobre 1979, la Direction générale de l'enseignement supérieur du ministère de l'Education du Québec autorisait le projet de recherche intitulé "Approche pédagogique par la méthode des centres d'intérêt au niveau secondaire professionnel en électrotechnique".

La première phase du projet prévoyait l'analyse des programmes et des enseignements tels que dispensés au niveau secondaire en électrotechnique. Cette analyse avait pour but d'en arriver à définir l'approche pédagogique d'un enseignement, à partir d'un centre d'intérêt (C.I.).

Après différents essais de définition de cette approche pédagogique, l'équipe de recherche a retenu la suivante: "l'approche pédagogique par centre d'intérêt est un enseignement où les activités d'apprentissage sont programmées, à partir d'un sujet d'étude représenté par un projet concret retenu en fonction de son intérêt pour celui-qui-apprend et en relation avec les exigences des milieux industriels, afin que les capacités à acquérir telles les informations, habiletés intellectuelles ou motrices, attitudes et habitudes expérimentales soient désirées, parce qu'elles sont celles exigées par la profession".

Cette définition est aussi valable au niveau collégial et en milieu industriel.

Cette approche pédagogique provoque, selon Bianciotto et Boye[1], "une situation nouvelle qui ne remet pas en cause le système modulaire appliqué aux programmes d'études, mais impose un ordonnancement différent des contenus des modules, ce qui leur confère, outre leur caractère multidisciplinaire, une caractéristique d'enseignement intégré.

Un enseignement intégré vise à utiliser les contenus des modules comme des outils par rapport à un thème précis en rapport avec le profil visé".

La deuxième phase de ce projet consistait à identifier des modules possédant une programmation favorable à l'expérimentation d'un centre d'intérêt. Cette démarche a permis de choisir d'expérimenter cette approche pédagogique au niveau secondaire V avec le profil "dépanneur d'appareils électroniques domestiques II".

---

1 BIANCIOTTO A., BOYE P.; Rapport de mission, juillet/août 1980.

La troisième phase visait à établir des contacts avec plusieurs établissements de niveau secondaire de la région 04 et choisir l'endroit le plus favorable au développement d'un tel projet. La polyvalente des Chutes de Shawinigan fut notre choix.

La quatrième phase visait à développer des centres d'intérêt avec guides pédagogiques après l'analyse de différents objets techniques. Nous avons choisi l'amplificateur de puissance de 10 watts. Nous avons, dans un premier temps, expérimenté l'objet technique (amplificateur) et bâti la maquette didactique.

Deux documents pédagogiques importants accompagnent ce centre d'intérêt.

Le document I appartient au professeur. Ce document explique l'approche pédagogique que doit utiliser le professeur. On y retrouve les cinq (5) phases d'un centre d'intérêt:

a) la phase étude;
b) la phase organisation;
c) la phase exécution;
d) la phase mise en service;
e) la phase exploitation.

Chaque phase possède son contenu, ses ressources pédagogiques, ses objectifs, ses exigences et ses modalités d'évaluation.

Le document II appartient à l'élève. Ce document technique traite de l'objet technique, c'est-à-dire de l'amplificateur de puissance. Nous retrouvons dans ce document toutes les étapes de réalisation, en débutant par le cahier des charges de l'objet jusqu'à l'étape de la vérification finale. De plus, on y retrouve en annexes, les techniques des circuits imprimés, des méthodes de fabrication des circuits imprimés en série et les caractéristiques techniques des composants utilisés.

Clientèle visée

La maquette didactique de ce centre d'intérêt, le guide pédagogique du professeur et celui de l'élève forment un ensemble qui a été structuré pour répondre aux besoins des professeurs qui enseignent le profil 237.500 "dépanneur d'appareils électroniques domestiques II" et qui désirent utiliser l'approche pédagogique par centre d'intérêt.

Equipe de recherche

L'équipe de recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières se compose de:

DUPONT, Laurier	Attaché de recherche
JOYAL, Louis R.	Professeur responsable du projet
MILETTE, Claude	Professeur
RICARD, Yves	Professeur et Directeur du module enseignement professionnel

Ont également contribué à la réalisation de ce centre d'intérêt:

BIANCIOTTO, André	Professeur d'électrotechnique à l'Ecole normale nationale d'apprentissage de Nantes
BOYE, Pierre	Professeur d'électrotechnique à l'Ecole normale nationale d'apprentissage de Nantes
MARTINEAU, Jacques	Attaché de recherche

L'équipe de recherche tient à remercier messieurs René Lefrançois et Jacques Martineau, respectivement professeur au Département d'électrotechnique à la polyvalente des Chutes de Shawinigan et professeur au Département d'électrotechnique à la polyvalente De-La-Salle de Trois-Rivières, d'avoir bien voulu accepter de participer à l'expérimentation de l'approche pédagogique par centre d'intérêt avec leur groupe d'élèves du secondaire V et V supplémentaire.

TABLE DES MATIERES

1. PHASE ETUDE 1

1.1 Contenu 1
1.1.1 Cahier des charges 1
1.1.2 Schéma de réalisation 1
1.1.3 Nomenclature des composants 1
1.1.4 Synoptique 1
1.1.5 Principe de fonctionnement 1

1.2 Ressources 1
1.2.1 Cahier des charges 1
1.2.2 Synoptique 2
1.2.3 Schéma de réalisation et nomenclature 3
1.2.4 Principe de fonctionnement 8

1.3 Objectifs - Exigences - Evaluation 9

2. PHASE ORGANISATION 11

2.1 Contenu 11
2.1.1 Liste du matériel 11
2.1.2 Méthode générale d'exécution 11
2.1.3 Liste d'outillage 11

2.2 Ressources 11
2.2.1 Liste du matériel 11
2.2.2 Méthode générale d'exécution 13
2.2.3 Liste d'outillage 14

2.3 Objectifs - Exigences - Evaluation 15

3. PHASE EXECUTION 16

3.1 Contenu 16
3.1.1 Circuit imprimé 16
3.1.2 Equipement du coffret 16
3.1.3 Mise sous tension provisoire 16

3.2 Ressources 17
3.2.1 Circuit imprimé 17
3.2.2 Coffret 18
3.2.3 Mise sous tension provisoire 19

3.3 Objectifs - Exigences - Evaluation 20

4. PHASE MISE EN SERVICE 22

4.1 Contenu 22
4.1.1 Certificat de conformité 22
4.1.2 Installation sur le véhicule et essai sur site 22

4.2 Ressources 22
4.2.1 Certificat de conformité 22
4.2.2 Installation et essai à bord du véhicule 23

4.3 Objectifs - Exigences - Evaluation 24

5. PHASE EXPLOITATION 25

5.1 Contenu 25
5.1.1 Dossier de dépannage 25

5.2 Ressources 25
5.2.1 Dossier de dépannage 25

5.3 Objectifs - Exigences - Evaluation 26

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

1. PHASE ETUDE

1.1 Contenu

1.1.1 Cahier des charges
1.1.2 Schéma de réalisation
1.1.3 Nomenclature des composants
1.1.4 Synoptique
1.1.5 Principe de fonctionnement

1.2 Ressources

A chacune des activités de la phase étude sont associées des ressources pédagogiques. Chaque ressource traduit l'intégration partielle ou totale des contenus des modules concernés par le centre d'intérêt.

Remarques importantes:

Les propositions de ressources ci-dessous ne sauraient, en aucun cas, constituer une liste type, mais peuvent servir de modèle. La quantité et le contenu des ressources dépendent de certaines données d'entrée importantes telles que: activités antérieures des élèves, niveau de la classe et le degré d'autonomie des élèves.

Le responsable pédagogique doit prendre en considération ces données puisqu'il est le seul à bien les connaître.

1.2.1 Cahier des charges

Activités:

Acquisition du vocabulaire relatif à l'amplification BF.
Décodage et interprétation des grandeurs caractéristiques.

MODULE	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.546 Acoustique et fréquences	Analyse du son: distorsions fondamentales et distorsions harmoniques. Unités de mesure. Courbes de réponse en fréquences.

Exercices:

1) L'élève devra définir les différents termes utilisés dans les tables de spécifications d'amplificateurs audios récents. On utilisera à cette fin les spécifications de deux ou trois amplificateurs audios différents en plus de celui du C.I.

2) L'élève devra tracer la réponse en fréquences de la section audio de deux récepteurs radios, l'un A.M. et l'autre F.M. Le bouton de commande de la tonalité étant dans la position centre et comparer les résultats obtenus, etc ...

1.2.2 Synoptique

Activités:

Connaissance fonctionnelle des différents types d'amplificateurs BF.

Il est à noter que le responsable pédagogique peut intégrer l'ensemble des activités reliées au synoptique au moment jugé opportun, lors des activités reliées au schéma de réalisation et nomenclature.

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.549 Amplification basse-fréquence	Amplification en voltage et classe d'amplification. Adaptation de l'impédance des circuits d'entrée et de sortie. Gain en dB.
230.550 Amplificateurs de puissance	Généralités, classes d'opération, mesure du gain, circuits de réaction.

Exercices:

L'élève devra, à partir des diagrammes schématiques et des informations techniques des fabricants, réaliser le synoptique des appareils en y incluant, si possible, la phase et l'amplitude relative des signaux et y décrire sommairement le principe de fonctionnement.

Les exercices pratiques reliés à la théorie ci-haut mentionnée sont intégrés aux exercices pratiques de la section suivante.

1.2.3 Schéma de réalisation et nomenclature

Activités:

Décodage des sous-ensembles fonctionnels
Identification des composants
Interprétation des caractéristiques fonctionnelles
Interprétation de documents de fabricants

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.549 Amplification basse-fréquence	Méthodes de couplage et de polarisation, relation de phase entre l'entrée et la sortie, amplificateur de tension, volume et tonalité.
230.550 Amplificateurs de puissance	Les diviseurs de phase, les inverseurs de phase et les transformateurs audio d'alimentation de circuits push-pull, les transformateurs de sortie et accord de charges. Les amplificateurs de puissance simple, parallèle, push-pull ou push-pull complémentaire. Réponse en fréquences.
230.536 Circuits intégrés	Principes de fabrication, types de boîtier, nombre et identification des broches. Lecture de plans électriques, schématiques et de raccordements de circuits intégrés. Utilisation courante et identification de modèles utilisés comme amplificateur de faible puissance et de puissance audio.
230.526 Plans d'appareils électroniques	Généralités, terminologie, identification et symbolisation des différentes composantes électriques et électroniques schématisées dans les plans d'appareils électroniques.
230.529 Composantes électroniques	Capaciteurs: compositions, types, sortes, valeurs courantes, caractéristiques électriques et utilisation, symbolisation et identification. Etude de couplages électroniques.

N.B.: Les travaux pratiques associés au contenu amplification basse-fréquence, amplificateurs de puissance et circuits intégrés seront proposés aux élèves sous forme:

- d'expérimentation en kits
- de montages de composants sur platines adaptées
- de maquettes préfabriquées

et mettront en oeuvre des composants ou matériels utilisés dans le C.I.

Exercices:

- Amplification basse-fréquence

L'élève exécute des montages relatifs à l'amplification basse-fréquence, à l'aide des ensembles LAB-VOLT, PHILCO, CONSULAB, etc ...

Référence: LAB-VOLT

A) Exp. # 4 - "L'amplificateur en collecteur commun".

B) Exp. # 5 - "L'amplificateur en base commune".

C) Exp. # 6 - "L'amplificateur en collecteur commun".

D) Exp. # 10 - "Le couplage RC".

E) Exp. # 11 - "Le couplage par transformateur".

L'élève trace la réponse en fréquence de la section audio de deux récepteurs radios, l'un A.M. et l'autre F.M. Le bouton de commande de tonalité étant successivement dans chacune des positions extrêmes; l'étudiant doit comparer et interpréter les résultats obtenus.

Plus tard, l'élève effectue le montage du circuit de contrôle de tonalité sur le circuit imprimé du C.I. et il étudie son impact sur le signal de sortie.

- Amplificateurs de puissance

L'élève exécute des montages relatifs aux amplificateurs de puissance à l'aide des ensembles LAB-VOLT, PHILCO, CONSULAB, etc ...

Référence: LAB-VOLT

A) Exp. # 12 - "L'amplificateur de puissance à sortie simple".

B) Exp. # 13 - "Le diviseur et inverseur de phases".

C) Exp. # 14 - "L'amplificateur de puissance parallèle".

L'élève exécute sur une platine adaptée, le montage d'un amplificateur push-pull complémentaire utilisant les transistors du C.I.

Plus tard, l'élève effectuera le montage de l'amplificateur de puissance relié en pont sur le circuit imprimé du C.I.

- Circuits intégrés

L'élève exécute des montages relatifs aux circuits intégrés à l'aide des ensembles LAB-VOLT, PHILCO, CONSULAB, etc ...

Référence: LAB-VOLT, expérience # 15
Le circuit intégré CA3020

L'élève exécute sur une platine adaptée, le montage d'une des applications typiques du CA3094 que l'on retrouve dans le volume RCA Linear Integrated Circuit, pages 178 et 179.

Plus tard, l'élève effectuera le montage du CA3094 sur le circuit imprimé du C.I.

- Plans d'appareils électroniques et composants électroniques

  A partir de diagrammes schématiques d'appareils récents (2 ou 3), identifier l'amplificateur de voltage, le circuit d'attaque de l'amplificateur de puissance, l'amplificateur de puissance ainsi que l'alimentation.

  A partir de diagrammes schématiques d'appareils récents, l'élève devra identifier chacun des composants, à partir des symboles et déterminer un rôle dans le circuit (amplification, polarisation, protection, etc ...).

  L'élève devra repérer, dans les manuels des fabricants, les caractéristiques techniques des composants, de l'amplificateur du C.I. et savoir les interpréter.

N.B.: La majeure partie du contenu et des exercices reliés aux modules "plans d'appareils électroniques et composants électroniques" (230.526 et 230.529) est livrée aux élèves sous forme d'interventions ponctuelles à l'intérieur des contenus et des exercices des modules précédents (230.549, 230.550 et 230.536).

1.2.4 Principe de fonctionnement

Activités:

Perception globale du fonctionnement de l'amplificateur.

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.549 Amplification basse-fréquence	Vérification du gain en voltage et en puissance, de la polarisation, etc ...
230.550 Amplificateurs de puissance	Amplificateurs de puissance; vérification d'amplificateurs, de circuits de réaction et de circuits d'alimentation de push-pull en audio.
230.536 Circuits intégrés	Précautions et techniques de vérification opérationnelle. Effets de la température et radiateurs de chaleur. Recherche de caractéristiques physiques et électriques dans des catalogues et des manuels techniques de fabricants.

Exercices:

L'élève réalise le montage préléminaire de l'amplificateur du C.I. et fait le relevé et l'interprétation des courbes de réponse pour différents signaux.

1.3 Objectifs - Exigences - Evaluation

OBJECTIFS	EXIGENCES - EVALUATION
Etre capable:	En se limitant:
d'interpréter et d'utiliser les différents plans d'amplificateur audio.	- au décodage des fonctions élémentaires: . préamplification . déphasage . amplification de puissance . etc ... - à l'identification des composants courants: . diodes . transistors . circuits intégrés . etc ... L'élève devra à partir d'une schématique relative à différents amplificateurs audios de fabrication récente, fournir une étude comparative des modèles proposés en se limitant aux principales caractéristiques.
d'identifier, de vérifier et de comprendre les modèles théoriques qui régissent le fonctionnement des composantes électroniques courantes tel que: diodes, transistors, circuits intégrés.	- au repérage des points de raccordement; - au décodage et à l'exploitation des principales courbes caractéristiques fournies par les constructeurs et à la connaissance des grandeurs d'emploi des composants;
de comprendre et d'interpréter la bande des réponses et les caractéristiques des signaux.	- aux définitions fondamentales relatives à l'amplification: . gain . affaiblissement . bande passante . etc ...

L'élève devra réaliser le montage préliminaire de l'amplificateur objet du C.I., faire le relevé et l'interprétation des courbes de réponse pour différents signaux d'entrée.

2. PHASE ORGANISATION

2.1 Contenu

2.1.1 Liste du matériel

A partir de la nomenclature de la phase étude, l'étudiant établit la liste de matériel:

- composants
- chassis-coffret
- plaque de base pour circuits imprimés, etc ...

à commander.

L'élève devra indiquer plusieurs sources d'approvisionnement.

2.1.2 Méthode générale d'exécution

A partir du schéma de réalisation, l'élève vérifie la conformité du masque du circuit imprimé.

2.1.3 Liste d'outillage

Outillage courant.

2.2 Ressources

A partir des activités de la phase organisation sont associées des ressources pédagogiques. Chaque ressource traduit l'intégration partielle ou totale des contenus des modules concernés par le centre d'intérêt.

2.2.1 Liste du matériel

Activités:

Acquisition des désignations commerciales des composants;
Utilisation rationnelle de catalogues de constructeurs;
Interprétation correcte des tables d'équivalence.

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.526 Plan d'appareils électroniques	Généralités, description et utilisation de plans schématiques, de schémas fonctionnels, de schémas de principe et de schémas de raccordement.
230.529 Composantes électroniques	Etude de catalogues et de caractéristiques selon certaines utilisations.
230.536 Circuits intégrés	Recherche et substitution.

Exercices:

L'élève devra, à partir de la nomenclature des composants, rédiger une liste d'approvisionnement en composants électroniques pouvant répondre aux besoins du centre d'intérêt. Cette liste devra: faire état des sources d'approvisionnement, tenir compte des prix, suggérer des équivalences pour les transistors et les circuits intégrés, indiquer les références des caractéristiques techniques des composants tels que: dimensions, température d'utilisation, etc ...

2.2.2 Méthode générale d'exécution

Activités:

Conception ou vérification du masque du circuit imprimé. Détermination ou vérification du schéma d'implantation des composants et des liaisons électriques (circuits imprimés).

MODULE	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.537 Chassis imprimés électroniques	Généralités et techniques de fabrication, avantages et désavantages des chassis imprimés. Dessin d'un chassis, façon de monter les composantes et comment éviter les points de chaleur. Déterminer les dimensions, les matériaux et les quantités à utiliser. Lecture de plans réels et schématiques de montage de chassis. Localiser les entrées, les sorties et les points de vérification.

Exercices:

L'élève vérifie la conformité du masque du circuit imprimé et l'exactitude du schéma d'implantation des composants du centre d'intérêt, en tenant compte des dimensions physiques, des polarités, de l'identification des broches, etc ... des composants.

A partir du diagramme schématique d'un circuit simple, l'étudiant réalise le masque du circuit imprimé et détermine le schéma d'implantation des composants.

2.2.3 Liste d'outillage

Activités:

Acquisition de la désignation commerciale des différents outillages.

Exercices:

L'élève dresse la liste des outils qu'il entend utiliser en ayant soin de les identifier par leurs noms spécifiques.

2.3 Objectifs - Exigences - Evaluation

OBJECTIFS	EXIGENCES - EVALUATION
Etre capable:	En se limitant:
de rédiger une liste d'approvisionnement en composants électroniques.	- à l'utilisation de trois catalogues au maximum. L'élève devra, à partir d'une nomenclature étude et du schématique, établir une liste de matériel économique et dont les sources d'approvisionnement sont facilement accessibles.
de vérifier la compatibilité du masque du circuit imprimé.	- à des circuits double face à faible densité d'implantation. L'élève devra, à partir du schéma de principe, s'assurer de l'exactitude du dessin fourni. L'élève devra, à partir d'un schéma de principe simple, déterminer le masque du circuit imprimé.
de préparer une liste d'outillage.	- à des outillages manuels. L'élève devra, à partir des travaux à exécuter, établir la liste des outillages en respectant leur désignation commerciale.

3. PHASE EXECUTION

3.1 Contenu

3.1.1 Circuit imprimé

A partir des documents d'exécution:

- de fabrication de la plaque de base

- cablage du circuit
  . mise en place des composants
  . connexions par soudure

- contrôle visuel de conformité
  . nature des composants
  . qualité des soudures
  . continuité du circuit

3.1.2 Equipement du coffret

Mise en place du circuit, des organes de commande, réalisation des connexions intérieures et extérieures.

3.1.3 Mise sous tension provisoire

Dans le poste d'essai comprenant:

- une batterie automobile

- un récepteur auto-radio AM

- deux enceintes acoustiques

- l'amplificateur du C.I.

Les différents points de raccordement sont reliés à des fins de vérification qualitative des principales fonctions de l'amplificateur.

3.2 Ressources

A chacune des activités de la phase exécution sont associées des ressources pédagogiques. Chaque ressource traduit l'intégration partielle ou totale des contenus des modules concernés par le centre d'intérêt.

3.2.1 Circuit imprimé

Activités:

Acquisition des techniques et des modes opératoires de fabrication de la plaque de base, de préparation et d'insertion des composants, de soudage. Inspection et contrôle visuel du circuit imprimé équipé.

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.537 Chassis imprimés électroniques	Démonstration de localisation et de vérification de composantes. Techniques de réparation et de nettoyage de chassis. Précaution à prendre lors de la manipulation, l'inspection et le soudage. Erreurs à éviter: gratter les conducteurs, appliquer une pression ou une chaleur excessive, surcharger électriquement les composantes ou les conducteurs, absorber de l'humidité, ne pas utiliser les bons dissipateurs de chaleur, plier, ne pas enlever les contaminants, etc ... Démonstration et montage d'un circuit imprimé simple. Démonstration et exercices de réparation et de vérification de chassis imprimés. Exercices de soudage, de nettoyage et de remplacement de composantes. Localisation de pièces.
230.536 Circuits intégrés	Précautions lors de la manipulation et du raccordement. Effets de la température.

Exercices:

L'élève devra, à partir du masque qu'on leur fourni, fabriquer conformément aux tolérances industrielles, la plaque de base de l'amplificateur du C.I.

3.2.2 Coffret

Activités:

Acquisition des techniques d'assemblage des différents constituants.

N.B.: Il n'existe pas dans ce profil, un module s'y rapportant. Le but de cette activité est de faire acquérir à l'étudiant des habilités manuelles et développer un sens de l'observation.

Exercices:

L'élève exécute l'assemblage mécanique de l'amplificateur selon les spécifications du centre d'intérêt.

A l'aide de catalogues, l'élève devra suggérer deux ou trois modes de raccordements (connecteurs, câbles de liaisons, etc ...) de l'amplificateur au poste radio de l'automobile. Ces modes de raccordements varient d'un étudiant à l'autre en fonction du type d'auto (position de l'alimentation, disposition de l'alimentation, disposition et nombre de H.P., etc ...).

3.2.3 Mise sous tension provisoire

Activités:

Procéder à l'essai de l'amplificateur. Interpréter qualitativement les résultats obtenus.

MODULE	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.545 Générateur de signaux audio, AM et FM.	Généralités, caractéristiques, fonctions et manipulation des différents types de générateurs. Principes de fonctionnement d'ajustement, de calibration, de raccordement, d'utilisation et précautions lors du raccordement des différents types de générateurs audios. Précautions à prendre lors du raccordement des appareils entre eux. Transformateur d'isolation.

Exercices:

L'élève effectue la mise sous tension provisoire de l'appareil et en effectue un contrôle de qualité à l'aide des appareils appropriés (générateur audio, oscilloscope, voltmètre, etc ...).

3.3 Objectifs - Exigences - Evaluation

OBJECTIFS	EXIGENCES - EVALUATION
Etre capable:	En se limitant:
d'exécuter la plaque de base du circuit imprimé.	- à la mise en oeuvre d'équipements courants. L'élève devra, à partir du masque fourni ou réalisé par lui-même, fabriquer conformément aux tolérances industrielles, la plaque de base de l'amplificateur.
de préparer la plaque pour la mise en place des composants. De l'équiper et la câbler.	- à la mise en oeuvre de moyens de perçage classique, d'outillage manuel, de coupe et de cambrage de queues de composants de fers à souder thermostatiques. L'élève devra, en respectant les documents du dossier d'exécution, câbler la carte conformément aux tolérances industrielles de fabrication.
d'exécuter un contrôle de fin de fabrication	- à un contrôle de conformité visuel. L'élève devra, à partir des spécifications des documents d'exécution, s'assurer de la conformité apparente de sa réalisation.

d'assembler mécaniquement les éléments d'un coffret et d'assurer la continuité électrique entre ses différents éléments fonctionnels.	- à des procédés d'assemblage modernes (clips insert, colle ...) et à des câbles et cordons préfabriqués. L'élève devra, à partir des documents du dossier d'exécution, assurer le montage complet de l'amplificateur en respectant en particulier les qualités d'esthétique caractéristiques de ce type de produit.
de procéder à un essai de fin de fabrication.	- au contrôle des caractéristiques fonctionnelles. L'élève devra, à partir des instructions d'une fiche d'essai et sur un poste de travail adapté, s'assurer de la qualité de sa fabrication.

Remarque importante:	Au niveau des exigences, le critère "temps limite d'exécution" sera pris en compte et pondéré en fonction du degré d'autonomie des élèves.

4. PHASE MISE EN SERVICE

4.1 Contenu

4.1.1 Certificat de conformité

A partir des spécifications du cahier des charges sont vérifiées les caractéristiques de fonctionnement de l'amplificateur.

4.1.2 Installation sur le véhicule et essai sur site

Compte tenu:
- du type de véhicule
- des emplacements disponibles
- des désirs du client

l'amplificateur est:
- raccordé au récepteur et aux enceintes acoustiques
- essayé dans ses conditions normales d'utilisation

4.2 Ressources

A chacune des activités de la phase mise en service sont associées des ressources pédagogiques. Chaque ressource traduit l'intégration partielle ou totale des contenus des modules concernés par le centre d'intérêt.

4.2.1 Certificat de conformité

Activités:

Acquisition des méthodes et des moyens relatifs aux mesures des performances des amplificateurs.

MODULE	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.546 Acoustique et fréquence	Mesure de la distorsion en fréquence d'un amplificateur. Mesure de la distorsion en harmonique d'un amplificateur. Vérification des circuits de tonalité sur un amplificateur.

Exercices:

A l'aide de différents appareils générateurs audios, oscilloscopes, filtres, etc ..., l'élève vérifie les caractéristiques de fonctionnement de l'amplificateur qui sont spécifiées dans le cahier des charges.

4.2.2 Installation et essai à bord du véhicule

Activités:

Détermination de l'amplantation de l'amplificateur en fonction des contraintes dimensionnelles de l'habitacle.

Mise sous tension et essai complet par l'utilisateur.

MODULE	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.606 Accessoires électroniques d'automobile	Haut-parleurs auxiliaires: type, impédance, puissance, raccordement, sélecteur (à trois positions ou gradateur), localisation, technique: de fixation, grillage, phasage, vérification et dépannage. Démonstrations et exercices de vérification, d'installation, de raccordement, de fixation, d'essai, d'ajustement, de localisation des divers dispositifs et de lecture de plans appliqués.

Exercices:

L'élève installe l'amplificateur et ses accessoires à bord d'un véhicule en procédant aux diverses opérations de fixation et de raccordement et en respectant les règles de sécurité des personnes et des circuits ainsi que les normes d'esthétique spécifiques à la construction automobile.

4.3 Objectifs - Exigences - Evaluation

OBJECTIFS	EXIGENCES - EVALUATION
Etre capable:	En se limitant:
de mesurer et d'interpréter la courbe de réponse de l'amplificateur.	- aux performances exprimées dans le cahier des charges. (cf. phase étude) L'élève devra, à partir de ce document, vérifier la conformité des caractéristiques de l'amplificateur à l'aide de mesureurs adaptés.
d'installer l'amplificateur et ses accessoires à bord d'un véhicule.	- à des véhicules qui présentent des conditions standard d'installation. L'élève devra procéder aux opérations de fixation et de raccordement en respectant les règles de sécurité des personnes et des circuits ainsi que les normes d'esthétique spécifiques à la construction automobile.
de procéder aux essais et d'expliquer oralement au client, les conditions d'exploitation de l'équipement installé.	- en se limitant aux conditions courantes d'exploitation. L'élève devra expliquer le rôle et l'emploi des différents organes de commande de l'amplificateur.

5. PHASE EXPLOITATION

5.1 Contenu

5.1.1 Dossier de dépannage

Etabli à partir du schéma de principe, ce dossier associe à chacun des points tests:

- le résultat des valeurs mesurées avec leurs tolérances;
- les oscillogrammes caractéristiques.

5.2 Ressources

A chacune des activités de la phase exploitation sont associées des ressources pédagogiques. Chaque ressource traduit l'intégration partielle ou totale des contenus des modules concernés par le centre d'intérêt.

5.2.1 Dossier de dépannage

Activités:

Acquisition des techniques de dépannage des amplificateurs audiofréquences.

MODULES	CONTENUS THEORIQUES ET PRATIQUES INTEGRES
230.536 Circuits intégrés	Précaution et techniques de vérification opérationnelles.
230.537 Chassis imprimés électroniques	Démonstration et exercices de répartition, de remplacement de composantes. Localisation de pièces.
230.550 Amplificateur de puissance	Vérification d'amplificateurs, de circuits de réaction et de circuits d'alimentation de push-pull en audio.

Exercices:

L'élève devra, à l'aide des différents documents et appareils mis à sa disposition, localiser les pannes et remplacer éventuellement les composants défectueux selon les règles de l'art.

5.3 Objectifs - Exigences - Evaluation

OBJECTIFS	EXIGENCES - EVALUATION
Etre capable:	En se limitant:
de vérifier et de réparer les amplificateurs audio-fréquences.	- aux pannes les plus fréquentes. L'élève devra, à partir de la méthode prédéterminée, jugée la plus rationnelle, localiser le défaut, remplacer éventuellement le composant défectueux et restituer à l'appareil ses performances d'origine. Le critère temps, pondéré en fonction du degré d'autonomie de l'élève sera pris en compte.